

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58—33953

⑮ Int. Cl.³
H 02 K 11/00

識別記号

庁内整理番号
6412—5H

⑬ 公開 昭和58年(1983)2月28日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑭ 可変速電動工具用半導体電圧制御装置

機株式会社北伊丹製作所内

⑯ 特 願 昭56—129702

⑰ 出 願 人 三菱電機株式会社

⑱ 出 願 昭56(1981)8月18日

東京都千代田区丸の内2丁目2
番3号

⑲ 発 明 者 高浜忍

⑳ 代 理 人 弁理士 葛野信一 外1名

伊丹市瑞原4丁目1番地三菱電

明 細 書

1. 発明の名称

可変速電動工具用半導体電圧制御装置

2. 特許請求の範囲

(1) 可変速電動工具の駆動用モータに印加される電圧を制御する電力制御素子チップとこの電力制御素子チップの作動を制御する制御回路部を構成するチップ状の回路構成素子とがセラミック回路基板の表面上に装着された混成集積回路装置、金属板からなり上記混成集積回路装置を収容するとともに一方の端面側に側開口部を有する凹部が形成された金属ケース、この金属ケースの上記側開口部を閉鎖するように上記凹部の内壁面に取付けられ上記凹部内に収容された上記混成集積回路装置から外部リード線を引出すゴムブッシング、およびこのゴムブッシングによつて上記側開口部が閉鎖された上記凹部内へこの凹部内に収容された上記混成集積回路装置を傾くように注入された熱硬化性樹脂を備えた可変速電動工具用半導体電圧制御装置。

(2) 混成集積回路装置のセラミック回路基板の電力制御素子チップの装着部に対応する裏面の部分のみが金属ケースの凹部の底面上にろう付けされたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の可変速電動工具用半導体電圧制御装置。

3. 発明の詳細な説明

この発明は電動ドリルなどの電動工具の駆動用モータの回転速度を可変にする半導体電圧制御装置(以下「電圧制御装置」と略称する)に関するものである。

最近、電動ドリルなどの電動工具の分野においては、使用者の使用条件に合わせて駆動用モータの回転速度を変えることができる可変速電動工具の要求が高まっている。

以下、可変速電動ドリルの駆動用モータの回転速度を変化させる電圧制御装置を例にとり説明する。

第1図は可変速電動ドリル用電圧制御装置の一般的な構成例を示す回路図である。

図において、(1)はアノードが交流電源(PB)の一

方の端子に接続されカソードが可変速電動ドリルの駆動用モータ(M)を介して交流電源(PB)の他方の端子に接続されたサイリスタ素子、(2)はスイッチング素子、ダイオード素子、抵抗素子、コンデンサ素子などで構成され、サイリスタ素子(1)のアノードに接続された可変抵抗器(2a)を有しサイリスタ素子(1)の作動を制御する制御回路部である。この制御回路部(2)の可変抵抗器(2a)は、その抵抗値を変化させることによつてサイリスタ素子(1)の点弧位相角を変えて、駆動用モータ(M)に印加される電圧を変化させ、駆動用モータ(M)の回転速度を制御するものである。なお、この構成例では、サイリスタ素子(1)を用いたが、これはトライアック素子などの電力制御素子であれば、この構成例と同様の動作をさせることができる。

第2図は可変速電動ドリル用の従来の電圧制御装置の一例を示す斜視図である。

図において、(1)は第1図に示したサイリスタ素子(1)に対応し可変速電動ドリルの駆動用モータ(M)に印加される電圧を制御するサイリスタ素子、ト

ライアック素子などの完成された電力制御素子、(2)は第1図に示した可変抵抗器(2a)を含む制御回路部(2)に対応し完成された回路構成素子を組み込んだプリント基板を回路構成素子とともに樹脂封止した制御回路部、(3)は銅板などの熱伝導率の大きい金属板からなり電力制御素子(1)および制御回路部(2)を装着し電力制御素子(1)の放熱の役目をする放熱体、(4)は電力制御素子(1)および制御回路部(2)に接続された外部リード線、(5)は電力制御素子(1)、制御回路部(2)、放熱体(3)、および外部リード線(4)の先端側の所要部分以外の部分を覆い外部と絶縁し保護する熱収縮チューブである。

ところで、この従来例の電圧制御装置では、電力制御素子(1)および制御回路部(2)の回路構成素子に完成品を使用しているため、外形寸法が大きくなり、可変速電動ドリルへの取付け場所が制限されるから、特に小容量の可変速電動ドリルへの取付けは容易ではないという欠点があつた。また、電力制御素子(1)、制御回路部(2)および放熱体(3)が熱収縮チューブ(5)によつて被覆されているので、

可変速電動ドリルの駆動用モータの回転による冷却風を利用しようとしても、この冷却風による電力制御素子(1)への冷却効果が低く、電力制御素子(1)の温度上昇を効率よく抑制することができないという欠点もあつた。更に、電力制御素子(1)の放熱体(3)へのねじ止め取付け作業、制御回路部(2)の回路構成素子のプリント基板への半田付け作業、熱収縮チューブ(5)の被覆作業などの作業性が悪く、その上電力制御素子(1)および制御回路部(2)の回路構成素子の完成品の価格が高いため、製造価格が高くなるという欠点もあつた。

この発明は、上述の欠点に鑑みてなされたもので、チップ状の電力制御素子および制御回路部の回路構成素子をセラミック回路基板の表面に装着した混成集積回路装置(HIC)を用い、このHICのセラミック回路基板の裏面を放熱の役目をする外装用の金属ケースにろう付けすることによつて、外形寸法が小さく、放熱性のよい、しかも安価な可変速電動工具用電圧制御装置を提供することを目的とする。

次に、この発明の一実施例の可変速電動ドリル用電圧制御装置を構成する構成部品を第3図～第5図について説明する。

第3図(A)はこの実施例の主要部を構成するHICを示す平面図、第3図(B)は第3図(A)のⅡB-ⅡB線での断面図、第3図(C)はこの実施例のHICのセラミック回路基板の裏面を示す図である。

図において、(1)は表面上に厚膜配線導体(図示せず)が形成されたセラミック回路基板、(2)はセラミック回路基板(1)の表面上に銅板(21a)を介して装着され保護用樹脂(21b)が塗布乾燥された電力制御素子チップ、一点鎖線で囲む(2)はセラミック回路基板(1)の表面上に装着され保護用樹脂(22a1)が塗布乾燥されたスイッチング素子チップまたはダイオード素子チップ(22a)、およびセラミック回路基板(1)の表面上に装着された積層チップコンデンサ(22b)で構成され電力制御素子チップ(1)の作動を制御する制御回路部、(3)はセラミック回路基板(1)の表面上の電力制御素子チップ(1)側の端部に形成され第4図の正面図に示す外部リード線

部を半田付けするためのリード接続用金属化膜、
 部はセラミック回路基板部の電力制御素子チップ
 部の装着部に対応する裏面の部分に形成され後述
 の外装用の金属ケースにセラミック回路基板部を
 半田付けするための回路基板ろう付け用金属化膜
 である。

第5図(A)はこの実施例を構成するHICを収容
 する外装容器を示す平面図、第5図(B)は第5図(A)
 のⅡB-ⅡB線での断面図である。

図において、部は金属板からなり第3図に示し
 たHICを収容するとともに一方の端面側に側開口
 部を有する凹部(31a)が形成された金属ケース、
 (31b)は金属ケース部の凹部(31a)の側開口底面
 部に形成された貫通溝、部は一部分が凹部(31a)
 の貫通溝(31b)に挿入位置決めされて凹部(31a)
 の内壁面に取り付けられ凹部(31a)の側開口部を閉
 鎖し、第4図に示した外部リード線部を凹部(31a)
 内から引出すためのリード引出し孔(32a)が設け
 られたゴムブッシングである。

次に、この実施例の組立て方法を第3図～第6

図について説明する。

第6図(A)はこの実施例の組立て完了後の状態を
 示す平面図、第6図(B)は第6図(A)のⅡB-ⅡB線で
 の断面図である。

まず、第5図に示した金属ケース部の凹部(31a)
 の底面上に、この底面と第3図に示したセラミッ
 ク回路基板部の裏面の回路基板ろう付け用金属化
 膜部と間に半田材(図示せず)を介在させて、セ
 ラミック回路基板部を載置する。次に、第3図に
 示すように、このセラミック基板部の表面上に形
 成された厚膜配線導体(図示せず)上に半田材(図
 示せず)を介して銅板(21a)を載置し、更にこ
 の銅板(21a)上に半田材(図示せず)を介して電
 力制御素子チップ部を載置する。これと同様に、
 一点鎖線で囲む制御回路部部の回路構成素子チッ
 プ(22a)および積層チップコンデンサ(22b)を、
 厚膜配線導体(図示せず)上に半田材(図示せず)
 を介して載置する。次いで、このように組立てら
 れた組立て体を加熱炉(図示せず)内に放置して
 上記各半田材を溶融させ、金属ケース部の凹部(31a)

の底面上にセラミック回路基板部をろう付けする
 とともに、セラミック回路基板部に電力制御素子
 チップ部、回路構成素子チップ(22a)および積層
 チップコンデンサ(22b)を装着する。次いで、電
 力制御素子チップ部および回路構成素子チップ
 (22a)にそれぞれ保護用樹脂(21b)および保護用
 樹脂(22a1)を塗布乾燥する。次に、第5図に示し
 たゴムブッシング部のリード引出し孔(32a)に第
 4図に示した外部リード線部を通して、このゴム
 ブッシング部の一部を金属ケース部の凹部(31a)
 の貫通溝(31b)に挿入し位置決めして、ゴムブッ
 シング部を凹部(31a)の内壁面に取り付け、金属ケ
 ース部の凹部(31a)の側開口部を閉鎖する。しか
 るのち、外部リード線部を第3図に示したセラミ
 ック回路基板部のリード接続用金属化膜部に半田
 付けし、ゴムブッシング部によつて金属ケース部
 の凹部(31a)の側開口部が閉鎖された凹部(31a)
 内へこの凹部(31a)内のHICを覆うようにエポ
 キシ樹脂などの熱硬化性樹脂部を注入すると、第
 6図に示したこの実施例を得ることができる。

このように構成されたこの実施例では、電力制
 御素子チップ部、並びに制御回路部部の回路構成
 素子チップ(22a)および積層チップコンデンサ
 (22b)をセラミック回路基板部に装着したHIC
 を用いているので、外形寸法を、第2図に示した
 従来例の外形寸法より大幅に小さくすることが可
 能となり、小容量の可変速電動ドリルでも容易に
 取付けることができる。また、電力制御素子チッ
 プ部、回路構成素子チップ(22a)および積層チッ
 プコンデンサ(22b)がセラミック回路基板部によ
 つて金属ケース部と絶縁されているので、上記従
 来例のように、金属ケース部を外側と絶縁するた
 めに金属ケース部に熱収縮チューブ(5)を被覆する
 必要がなく、可変速電動ドリルの駆動用モータの
 回転による冷却風を利用して、電力制御素子チッ
 プ部を効率よく冷却することができ、電力制御素
 子チップ部の温度上昇を抑制することができる。
 しかも、セラミック回路基板部の電力制御素子チ
 ップ部の装着部に対応する裏面の部分のみが金属
 ケース部の凹部(31a)の底面に半田付けされるの

で、セラミック回路基板4の熱膨張係数と金属ケース4の熱膨張係数との差による熱応力によつてセラミック回路基板4が破損するのを防止することができる。更に、セラミック回路基板4の金属ケース4への半田付け、並びに電力制御素子チップ4、回路構成素子チップ(22a)および積層チップコンデンサ(22b)のセラミック回路基板4への装着を同時に行うことができるので、組立て作業の作業性がよく、その上、素子チップ4および(22a)の価格がこれらの完成品の価格より安いことと相まつて、製造価格を安くすることができる。

なお、これまで、可変速電動ドリル用電圧制御装置を例にとり述べたが、この発明はこれに限らず、可変速電動工具用電圧制御装置一般に適用することができる。

以上、説明したように、この発明の可変速電動工具用半導体電圧制御装置では、電力制御素子チップおよび制御回路部のチップ状の回路構成素子をセラミック回路基板の表面に装着したHIOを外装用の金属ケースに収容したので、外形寸法を

従来例のそれより大幅に小さくすることが可能となり、小容量の可変速電動工具でも容易に取付けることができる。また、上記電力制御素子チップおよび上記制御回路部の上記回路構成素子が上記セラミック回路基板によつて上記金属ケースと絶縁されているので、従来例のように、上記金属ケースを外部と絶縁するためこの金属ケースに熱収縮チューブを被覆する必要がなく、可変速電動工具の駆動用モータの回転による冷却風を利用して、上記電力制御素子チップを効率よく冷却することができる、上記電力制御素子チップの温度上昇を抑制することができる。更に、上記セラミック回路基板の上記金属ケースへのろう付け、並びに上記電力制御素子チップおよび上記制御回路部の回路構成素子の上記セラミック回路基板への装着を同時に行うことができるので、組立て作業の作業性がよく、その上チップ状部品の価格が完成品の価格より安いことと相まつて、製造価格を安くすることができる。

4. 図面の簡単な説明

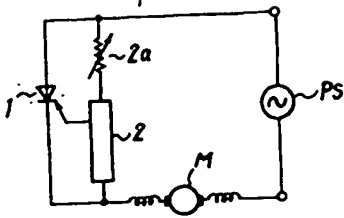
なお、図中同一符号はそれぞれ同一もしくは相当部分を示す。

代理人 葛野 信一(外1名)

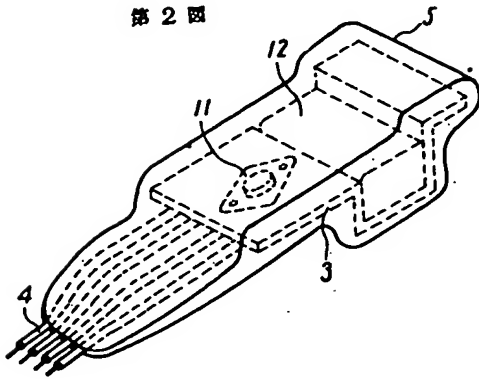
第1図は可変速電動ドリル用電圧制御装置の一般的な構成例を示す回路図、第2図は可変速電動ドリル用の従来の電圧制御装置の一例を示す斜視図、第3図(A)はこの発明の一実施例の主要部を構成するHIOを示す平面図、第3図(B)は第3図(A)のⅡB-ⅡB線での断面図、第3図(C)は上記実施例を構成するHIOのセラミック回路基板の裏面を示す図、第4図は上記実施例の一部を構成する外部リード線を示す正面図、第5図(A)は上記実施例を構成するHIOを収容する外装容器を示す平面図、第5図(B)は第5図(A)のⅠB-ⅠB線での断面図、第6図(A)は上記実施例の組立て完了後の状態を示す平面図、第6図(B)は第6図(A)のⅢB-ⅢB線での断面図である。

図において、4はセラミック回路基板、4は電力制御素子チップ、一点鎖線で示す4は制御回路部、(22a)および(22b)は制御回路部のチップ状の回路構成素子、4は外部リード線、4は金属ケース、(31a)は凹部、4はゴムブッシング、4は熱硬化性樹脂である。

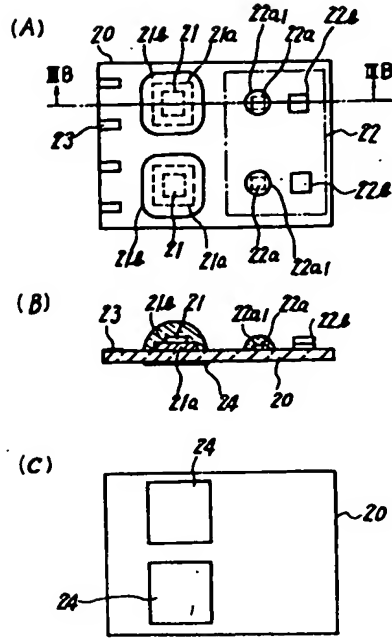
第 1 圖



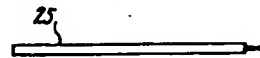
第 2 圖



第 3 圖



第 4 圖



第 5 圖

